مَا الْخَطَأُ فِي الْمِجْهَرِ؟

حَلُّ الْمُشْكِلَةِ



شيري لانج

ترجمة: جمال عبد الرحيم

مَا الْخَطَأُ فِي الْمِجْهَرِ؟

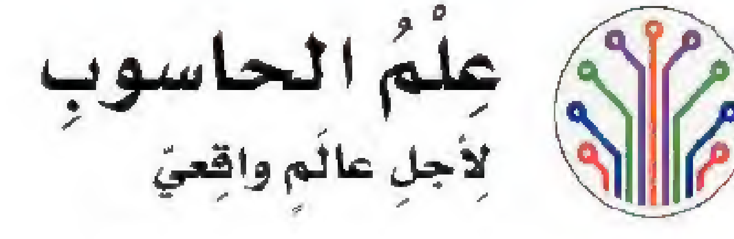


حلُّ المُشكِلَة

شيري لانج

ترجمة: جمال عبد الرحيم

لا بد من تحديد المشكلة أولًا حتى نستطيع إيجاد حل لها.





نهلة و ناهل
Nahla wa Nahil

قَائِمَةُ الْمُحْتَوَيَاتِ

فِي الْمُخْتَبَرِ 5
مَا هُوَ الْمِجْهَرُ؟.................................... 6
الْمُشْكِلَةُ 9
أَجْزَاءُ الْمِجْهَرِ 10
كَيْفَ يَعْمَلُ الْمِجْهَرُ؟ 13
جَوْدَةُ الصُّورَةِ 14
الْعُثُورُ عَلَى الْمُشْكِلَةِ 17
حَلُّ الْمُشْكِلَةِ 18
اخْتِبَارُ الْمِجْهَرِ 21
أَدَاةٌ رَائِعَةٌ! 22
الْمُعْجَمُ.................................... 23
الْفِهْرِسُ 24



يُوجَدُ فِي مُخْتَبَرَاتِ الْعُلُومِ الْمَدْرَسِيَّةِ الْعَدِيدُ مِنَ الْأَدَوَاتِ لِإِجْرَاءِ التَّجَارِبِ.

فِي الْمُخْتَبَرِ

نَتَعَلَّمُ فِي صَفِّ الْعُلُومِ أَنْوَاعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ الْأَدَوَاتِ، مِثْلُ الْأَوْعِيَةِ كَالْأَكْوَابِ وَالْأُسْطُوَانَاتِ، وَأَدَوَاتِ السَّلَامَةِ كَالنَّظَّارَاتِ وَالْقُفَّازَاتِ. كَمَا نَقُومُ بِاخْتِبَارِ الْمَغْنَاطِيسَاتِ الَّتِي تَجْذِبُ الْأَشْيَاءَ الْمَعْدَنِيَّةَ، وَمَوَازِينِ الْحَرَارَةِ الَّتِي تَقِيسُ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ.

الْيَوْمَ، سَيَذْهَبُ تَلَامِيذُ صَفِّي إِلَى مُخْتَبَرِ الْعُلُومِ فِي مَدْرَسَتِنَا. يُوجَدُ فِي مُخْتَبَرَاتِ الْعُلُومِ الْعَدِيدُ مِنَ الْأَدَوَاتِ لِإِجْرَاءِ التَّجَارِبِ. وَسَنَتَعَلَّمُ عَنِ الْمِجْهَرِ الَّذِي هُوَ مِنْ أَهَمِّ الْأَدَوَاتِ فِي الْعُلُومِ.

مَا هُوَ الْمِجْهَرُ؟

تَعَلَّمْنَا أَنَّ الْمِجْهَرَ يُكَبِّرُ أَيَّ شَيْءٍ؛ وَهَذَا يَعْنِي أَنَّهُ يَجْعَلُ الْجِسْمَ الصَّغِيرَ يَبْدُو أَكْبَرَ حَجْمًا. وَتَعَلَّمْنَا أَنَّ الْمِجْهَرَ الْمُرَكَّبَ هُوَ الْمِجْهَرُ الْأَكْثَرُ اسْتِخْدَامًا. إِنَّهُ يَسْتَخْدِمُ الْعَدَسَاتِ، أَوِ الْقِطَعَ الزُّجَاجِيَّةَ الْمُنْحَنِيَةَ؛ لِثَنْيِ أَشِعَّةِ الضَّوْءِ، هَذَا الْأَمْرُ يَجْعَلُ الصُّورَةَ تَبْدُو أَكْبَرَ حَجْمًا؛ وَلِذَلِكَ يَسْتَخْدِمُ الْعُلَمَاءُ الْمَجَاهِرَ لِفَحْصِ الْأَشْيَاءِ الَّتِي تَكُونُ أَصْغَرَ مِنْ أَنْ تُفْحَصَ بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ. وَيُمْكِنُ لِبَعْضِ الْمَجَاهِرِ تَكْبِيرُ الْأَشْيَاءِ 2000 مَرَّةٍ أَكْبَرَ مِنْ حَجْمِهَا الْأَصْلِيِّ!

المَجَاهِرُ شَيْءٌ شَائِعٌ فِي أَيِّ مُخْتَبَرٍ عِلْمِيٍّ.



إِذَا كَانَتْ لَدَيْكَ مُشْكِلَةٌ فِي أَدَاةٍ عِلْمِيَّةٍ، فَيَجِبُ عَلَيْكَ أَوَّلًا الْبَحْثُ عَنْ كَيْفِيَّةِ اسْتِخْدَامِهَا.

الْمُشْكِلَةُ

يُعْطِي الْمُعَلِّمُ كُلًّا مِنَّا مِجْهَرًا، ثُمَّ يُعْطِينَا عَيِّنَةً عَلَى شَرِيحَةٍ زُجَاجِيَّةٍ شَفَّافَةٍ خَاصَّةٍ بِالْمِجْهَرِ، وَنَقُومُ بِوَضْعِ الشَّرِيحَةِ عَلَى جُزْءٍ مُسَطَّحٍ مِنَ الْمِجْهَرِ يُسَمَّى الْمِنْضَدَةَ. بَعْدَ ذَلِكَ، نُشَغِّلُ الضَّوْءَ وَنَنْظُرُ إِلَى الشَّرِيحَةِ مِنْ خِلَالِ الْعَدَسَةِ.

لَكِنْ عِنْدَمَا أَنْظُرُ مِنْ خِلَالِ الْعَدَسَةِ، فَإِنَّنِي لَا أَسْتَطِيعُ رُؤْيَةَ الشَّرِيحَةِ! رَأَيْتُ اللَّوْنَ وَالضَّوْءَ فَقَطْ، لَكِنَّ الصُّورَةَ كَانَتْ ضَبَابِيَّةً جِدًّا، وَلَمْ أَتَمَكَّنْ مِنْ رُؤْيَةِ الْعَيِّنَةِ عَلَى الْإِطْلَاقِ. فَمَا الَّذِي يُمْكِنُنِي فِعْلُهُ لِحَلِّ هَذِهِ الْمُشْكِلَةِ؟

أَجْزَاءُ الْمِجْهَرِ

بَحَثْتُ فِي الأَجْزَاءِ الْمُخْتَلِفَةِ لِلْمِجْهَرِ، وَعَلِمْتُ أَنَّ هُنَاكَ عِدَّةَ أَجْزَاءٍ أَسَاسِيَّةٍ لِلْمِجْهَرِ : الْقَاعِدَةُ وَالذِّرَاعُ وَالرَّأْسُ. تَحْتَوِي قَاعِدَةُ الْمِجْهَرِ، أَوِ الْجُزْءُ السُّفْلِيُّ، عَلَى ضَوْءٍ أَوْ مِصْبَاحٍ ضَوْئِيٍّ يَنْعَكِسُ مِنْ مِرْآةٍ إِلَى الْمِنْضَدَةِ. وَلِلْمِنْضَدَةِ فُتْحَةٌ تُسَمَّى التَّجْوِيفَ، وَهِيَ الْمَكَانُ الَّذِي تُوضَعُ الْعَيِّنَةُ فِيهِ.

يَرْبِطُ الذِّرَاعُ الْقَاعِدَةَ بِالرَّأْسِ. وَيَحْتَوِي الرَّأْسُ عَلَى عَدَسَةٍ، وَأُنْبُوبٍ لِلْعَدَسَةِ، وَالعَدَسَةِ الشَّيْئِيَّةِ. يُوجَدُ مِقْبَضَانِ اثْنَانِ مُثَبَّتَانِ عَلَى الْمِجْهَرِ، وَهُمَا: مِقْبَضُ التَّرْكِيزِ الْخَشِنُ، وَمِقْبَضُ التَّرْكِيزِ الدَّقِيقُ.

قُمْ بِالْإِشَارَةِ إِلَى جُزْءِ الْمِجْهَرِ، حَيْثُ يُمْكِنُكَ وَضْعُ الشَّرِيحَةِ مَعَ الْعَيِّنَةِ.





يُمْكِنُ أَنْ يُساعِدَكَ تَعَلُّمُ كَيْفِيَّةِ عَمَلِ أَجْزَاءِ الْجِهَازِ الْمُخْتَلِفَةِ مَعًا عَلَى اكْتِشَافِ وُجُودِ مُشْكِلَةٍ بِالْجِهَازِ.

كَيْفَ يَعْمَلُ الْمِجْهَرُ؟

أَحْتَاجُ إِلَى مَعْرِفَةِ كَيْفِيَّةِ عَمَلِ أَجْزَاءِ الْمِجْهَرِ مَعًا. فِي بَعْضِ الْمَجَاهِرِ، يَنْعَكِسُ الضَّوْءُ مِنَ الْمِرْآةِ إِلَى الْمِنْضَدَةِ. فِي بَعْضِ الْحَالَاتِ الْأُخْرَى، يُضِيءُ الْمِصْبَاحُ الْمِنْضَدَةَ مِنْ تَحْتِهِ. تُوضَعُ الْعَيِّنَةُ عَلَى الْمِنْضَدَةِ، وَيَمُرُّ الضَّوْءُ مِنْ خِلَالِ الْعَيِّنَةِ، ثُمَّ تَسْتَقْبِلُ الْعَدَسَةُ الشَّيْئِيَّةُ الْمُنْحَنِيَةُ الضَّوْءَ وَتَكْسِرُهُ. هَذَا الْفِعْلُ يُكَبِّرُ الصُّورَةَ. تَنْتَقِلُ الصُّورَةُ الْمُكَبَّرَةُ عَبْرَ أُنْبُوبِ الْعَدَسَةِ إِلَى الْعَدَسَةِ. هُنَا يَنْبَغِي أَنْ أَكُونَ قَادِرًا عَلَى رُؤْيَةِ الصُّورَةِ الْمُكَبَّرَةِ حِينَ أَنْظُرُ فِي الْعَدَسَةِ.

جَوْدَةُ الصُّورَةِ

لِمَاذَا تَبْدُو الصُّورَةُ ضَبَابِيَّةً لَدَيَّ؟ أَعْرِفُ كُلَّ شَيْءٍ عَنْ أَجْزَاءِ الْمِجْهَرِ وَكَيْفَ تَعْمَلُ مَعًا، لَكِنَّنِي أَحْتَاجُ إِلَى مَعْرِفَةِ سَبَبِ انْخِفَاضِ جَوْدَةِ الصُّورَةِ.

اسْتَعَنْتُ بِالْحَاسُوبِ اللَّوْحِيِّ الْخَاصِّ بِالْمَدْرَسَةِ لِمَعْرِفَةِ مَا يُؤَثِّرُ عَلَى جَوْدَةِ الصُّورَةِ، وَعَلِمْتُ أَنَّ السُّطُوعَ يَلْعَبُ دَوْرًا كَبِيرًا فِيهَا. إِذَا كُنْتَ بِحَاجَةٍ إِلَى صُورَةٍ أَكْثَرَ إِشْرَاقًا، فَيُمْكِنُكَ تَغْيِيرُ الضَّوْءِ أَوِ الْإِضَاءَةِ. هُنَاكَ عَامِلٌ آخَرُ هُوَ التَّرْكِيزُ؛ التَّرْكِيزُ هُوَ مَدَى وُضُوحِ الصُّورَةِ. فَكُلَّمَا كَانَتِ الصُّورَةُ أَكْثَرَ وُضُوحًا، زَادَتْ قُدْرَتُكَ عَلَى التَّعَرُّفِ عَلَى الْعَيِّنَةِ.



لِلتَّرْكيزِ علاقَةٌ بِبُعْدِ الْمِجْهَرِ عَنِ الشَّريحَةِ.



يُعْرَفُ الْعُثُورُ عَلَى الْمُشْكِلَةِ وَحَلُّهَا بِالتَّصْوِيبِ فِي عِلْمِ الْحَاسُوبِ. يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ التَّصْوِيبِ فِي أَيِّ مَكَانٍ، حَتَّى فِي مُخْتَبَرِ الْعُلُومِ!

الْعُثُورُ عَلَى الْمُشْكِلَةِ

نَظَرْتُ إِلَى مِجْهَرِي مَرَّةً أُخْرَى، وَتَسَاءَلْتُ عَمَّا إِذَا كَانَتْ إِحْدَى هَاتَيْنِ الْمُشْكِلَتَيْنِ هِيَ الْجَانِي (السَّبَبُ). نَظَرْتُ إِلَى الْعَدَسَةِ مَرَّةً أُخْرَى، لَكِنَّ الصُّورَةَ ظَلَّتْ ضَبَابِيَّةً لِلْغَايَةِ.

أَعْتَقِدُ أَنَّنِي وَجَدْتُ الْمُشْكِلَةَ! لِلصُّورَةِ الضَّبَابِيَّةِ عَلَاقَةٌ بِالتَّرْكِيزِ. أَحْتَاجُ إِلَى إِيجَادِ طَرِيقَةٍ لِجَعْلِ الصُّورَةِ أَكْثَرَ وُضُوحًا؛ وَمِنْ ثَمَّ سَأَكُونُ قَادِرًا عَلَى دِرَاسَةِ الْعَيِّنَةِ بِشَكْلٍ أَكْثَرَ وُضُوحًا. الْآنَ بَعْدَ أَنْ عَرَفْتُ الْمُشْكِلَةَ، يُمْكِنُنِي إِيجَادُ طَرِيقَةٍ لِحَلِّهَا!

حَلُّ الْمُشْكِلَةِ

فَكَّرْتُ فِي طَرِيقَةٍ لِحَلِّ مُشْكِلَتِي. لَقَدْ تَعَلَّمْتُ الْكَثِيرَ عَنْ أَجْزَاءِ الْمِجْهَرِ مِنَ الْبَحْثِ الَّذِي قُمْتُ بِهِ. تَذَكَّرْتُ التَّعَلُّمَ عَنْ جُزْأَيْنِ يَحْتَوِيَانِ عَلَى كَلِمَةِ «التَّرْكِيزِ» فِيهِمَا. فَهُنَاكَ مِقْبَضُ التَّرْكِيزِ الْخَشِنُ، وَهُوَ أَكْبَرُ حَجْمًا، ثُمَّ هُنَاكَ مِقْبَضُ التَّرْكِيزِ الدَّقِيقُ، وَهُوَ أَصْغَرُ حَجْمًا.

نَظَرْتُ فِي الْعَدَسَةِ وَقَلَّبْتُ مِقْبَضَ التَّرْكِيزِ الْخَشِنَ؛ لِمُسَاعَدَتِي فِي جَعْلِ الصُّورَةِ أَكْثَرَ تَرْكِيزًا. وَاسْتَعَنْتُ بِمِقْبَضِ التَّرْكِيزِ الدَّقِيقِ؛ لِتَقْرِيبِ الصُّورَةِ وَجَعْلِهَا أَكْثَرَ وُضُوحًا.

مِقْبَضُ التَّرْكِيزِ الخَشِنُ مَوْجُودٌ فِي أَعْلَى
مِقْبَضِ التَّرْكِيزِ الدَّقِيقِ فِي هَذَا الْمِجْهَرِ.





هَذِهِ طَحَالِبُ تَحْتَ الْمِجْهَرِ.

الطَّحَالِبُ صَغِيرَةُ الْحَجْمِ تُشْبِهُ النَّبَاتَاتِ الَّتِي لَيْسَ لَهَا جُذُورٌ أَوْ سِيقَانٌ أَوْ أَوْرَاقُ شَجَرٍ.

اخْتِبَارُ الْمِجْهَرِ

الْآنَ، حَانَ الْوَقْتُ لاخْتِبَارِ مِجْهَرِي. أَلْقَيْتُ نَظْرَةً جَيِّدَةً عَلَى عَيِّنَتِي. لَقَدْ أَرَادَ الْمُعَلِّمُ مِنْ تَلَامِيذِ الصَّفِّ مَعْرِفَةَ نَوْعِ الْعَيِّنَةِ. كَانَتِ الْعَيِّنَةُ خَضْرَاءَ فَاتِحَةَ اللَّوْنِ، وَبَدَتْ رَقِيقَةً جِدًّا وَخَيْطِيَّةً.

مِنْ خِلَالِ النَّظَرِ إِلَى الشَّرِيحَةِ، اسْتَنْتَجْتُ أَنَّ الْعَيِّنَةَ لِنَبْتَةٍ وَلَيْسَتْ لِحَيَوَانٍ، وَأَنَّهَا لِكَائِنٍ حَيٍّ أَوْ لِكَائِنٍ صَغِيرٍ جِدًّا؛ بِسَبَبِ حَجْمِهَا، وَأَنَّهَا قَدْ تَكُونُ لِطَحَالِبَ. وَأَخْبَرَنِي مُعَلِّمِي أَنَّنِي عَلَى صَوَابٍ!

أَدَاةٌ رَائِعَةٌ!

فَتَحَ الْمِجْهَرُ مَجَالًا جَدِيدًا بِالْكَامِلِ مِنَ الْعُلُومِ عِنْدَ اخْتِرَاعِهِ أَوَّلَ مَرَّةٍ. فَجْأَةً، يُمْكِنُ لِلْعُلَمَاءِ رُؤْيَةُ الْكَائِنَاتِ الَّتِي كَانَتْ أَصْغَرَ مِنْ أَنْ تُفْحَصَ بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ. وَقَدْ عَمَّقَ هَذَا دِرَاسَةَ عِلْمِ الْأَحْيَاءِ الْمِجْهَرِيَّةِ.

يَسْتَخْدِمُ الْعُلَمَاءُ الْمَجَاهِرَ لِدِرَاسَةِ عَيِّنَاتِ الْمَاءِ وَالتُّرْبَةِ. يَسْتَخْدِمُ الْمِهَنِيُّونَ الطِّبِّيُّونَ الْمَجَاهِرَ لِدِرَاسَةِ عَيِّنَاتِ الدَّمِ، حَيْثُ يُمْكِنُ رُؤْيَةُ الْفَيْرُوسَاتِ وَالْجَرَاثِيمِ وَالْخَلَايَا عَنْ قُرْبٍ. الْمَجَاهِرُ هِيَ أَدَوَاتٌ رَائِعَةٌ تُسْتَخْدَمُ فِي الْعَدِيدِ مِنْ مَجَالَاتِ الْعُلُومِ. أَشْعُرُ الْآنَ كَأَنَّنِي عَالِمٌ حَقِيقِيٌّ عِنْدَمَا أَسْتَخْدِمُ الْمِجْهَرَ!

الْمُعْجَمُ

الْوِعَاءُ: حَاوِيَةٌ تُسْتَخْدَمُ لِلاحْتِفَاظِ بِشَيْءٍ مَا.

الْجَانِي: مَصْدَرٌ أَوْ سَبَبُ الْمُشْكِلَةِ.

الْمِصْبَاحُ: شَيْءٌ يُشِعُّ بِالضَّوْءِ.

عِلْمُ الْأَحْيَاءِ الْمِجْهَرِيَّةِ: دِرَاسَةُ الْحَيَاةِ الصَّغِيرَةِ جِدًّا بِحَيْثُ لَا يُمْكِنُ رُؤْيَتُهَا بِأَعْيُنِ الْبَشَرِ.

الْجَوْدَةُ: مُسْتَوًى أَوْ دَرَجَةٌ مِنْ شَيْءٍ مَا.

الانْعِكَاسُ: إِعْطَاءُ الضَّوْءِ الْخَلْفِيِّ.

الانْكِسَارُ: ثَنْيُ الضَّوْءِ.

الْبَحْثُ: دِرَاسَةٌ لِلْعُثُورِ عَلَى شَيْءٍ جَدِيدٍ.

الشَّرِيحَةُ: قِطْعَةٌ مِنَ الزُّجَاجِ أَوِ الْبِلَاسْتِيكِ الْمُسَطَّحِ الَّتِي يمكن وَضعُ شَىء عَلَيهَا مِن أجلِ فَحصِهِ أو دِرَاسَتِهِ

الْعَيِّنَةُ: جُزْءٌ مِنْ شَيْءٍ مَا.

الْفَيْرُوسُ: شَيْءٌ صَغِيرٌ لِلْغَايَةِ يُمْكِنُ أَنْ يُسَبِّبَ الْمَرَضَ عِنْدَمَا يَدْخُلُ إِلَى الْجِسْمِ.

الْفِهْرِسُ

(ب)

الْبَحْثُ: 8، 10، 18

(ت)

التَّجْرِبَةُ: 4، 5

التَّرْكِيزُ: 10، 14، 15، 17، 18، 19

تَعْكِسُ: 10، 13

(ج)

الْجَانِي: 17

الْجَوْدَةُ: 14

(ش)

الشَّرِيحَةُ: 9، 11، 15، 21

(ض)

الضَّوْءُ: 6، 9، 10، 13، 14، 21

(ع)

الْعَدَسَةُ: 6، 9، 10، 11، 13، 17، 18

عِلْمُ الْأَحْيَاءِ الْمِجْهَرِيَّةِ: 22

الْعَيِّنَةُ: 9، 10، 11، 13، 14، 17، 21

(ف)

الْفَيْرُوسُ: 22

(م)

الْمِنْضَدَةُ: 9، 10، 11، 13

الْمِصْبَاحُ : 10، 13، 14

(و)

الْوِعَاءُ: 5

(ي)

يُكَبِّرُ: 6، 13

يَنْكَسِرُ: 13